

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-218022  
 (43)Date of publication of application : 30.08.1990

(51)Int.Cl.

G11B 7/08  
 G11B 7/135

(21)Application number : 01-037946  
 (22)Date of filing : 17.02.1989

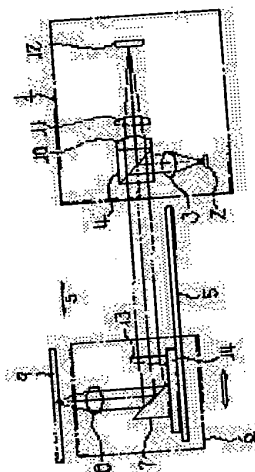
(71)Applicant : RICOH CO LTD  
 (72)Inventor : GOTO HIROSHI

## (54) SEPARATE TYPE OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract

PURPOSE: To normally perform the recording/reproduction of information by providing an optical axis correcting member to adjust the angle of incidence of light coming into an objective lens on an optical path between a beam splitter and the objective lens.

CONSTITUTION: A deflecting prism 7 is bonded and fixed on the base 14 of a carriage 6, and auto-collimator (not shown in a figure) is arranged on the optical path of an objective lens side in the upper part of the carriage 6. Then, while the lens 8 is not used, the light emitted from a fixed optical system 1 at an inner/outer peripheral side is reflected by the prism 7 and its reflected light is observed by the auto-collimator. Several kinds of the lenses 13 different in their parallelism of a front and a back surfaces are provided, and the lens 13 to make the value of the auto-collimator below an allowable value when this lens 13 is inserted is selected. Then, the angle of incidence of the light coming into the objective lens 8 can be adjusted by bonding and fixing this lens 13 on the base 14 in the carriage 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-218022

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 11 B 7/08  
7/135

識別記号

A  
Z

庁内整理番号

2106-5D  
8947-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)8月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 分離型光ピックアップ装置

⑯ 特 願 平1-37946

⑰ 出 願 平1(1989)2月17日

⑱ 発 明 者 後 藤 博 志 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 柏 木 明

# 明 細 書

1. 発明の名称 分離型光ピックアップ装置

## 2. 特許請求の範囲

固定光学系内に配設されたレーザ光源から出射された光をカップリングレンズにより平行化し、この平行化された光をビームスプリッタを介して、その固定光学系から出射し、その出射光が移動光学系内の偏向プリズムにより反射され、対物レンズにより集光されて光情報記録媒体に照射されることにより情報の記録、再生等を行うと共に、その光情報記録媒体からの反射光を前記固定光学系内の光情報検出素子に検出させることによりフォーカスエラー信号やトラックエラー信号を検出する分離型光ピックアップ装置において、前記ビームスプリッタと前記対物レンズとの間の前記移動光学系内の光路上に位置して、前記対物レンズへ入射する光の入射角の調整を行う光軸補正部材を

配設したことを特徴とする分離型光ピックアップ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

### 産業上の利用分野

本発明は、光情報記録媒体を用いて情報の記録、再生を行う分離型光ピックアップ装置に関する。

### 従来の技術

従来、光ピックアップ装置には一体型光ピックアップ装置なるものがある。このような装置において用いられる光ディスクにおいては、大容量でビット当りのコストが安く持ち運びができるという利点はあるが、しかし、ハードディスクに比べてアクセスタイムが遅いという問題がある。このアクセスタイムが遅くなる理由としては、通常の一体型光ピックアップ装置では重量が重い(約100g程度)ことにより発生する。そこで、このような問題をなくすために、分離型光ピックアップ

装置なるものがある。

そこで、今、一般的な分離型光ピックアップ装置の構成を第9図に基づいて説明する。まず、固定光学系1内においては、レーザ光源としての半導体レーザ2から出射された光はカップリングレンズ3により平行化された後、ビームスプリッタ4により反射されその固定光学系1から外部に出射し、レール5上に載置されシーク方向Sに移動する移動光学系6内に導かれる。そして、その移動光学系6内に導かれた光は偏向プリズム7により反射され、対物レンズ8により集光されスポットとなり、そのスポットは光情報記録媒体としての光ディスク9の表面に照射され、これにより情報の記録や再生等が行われる。また、この光ディスク9からの反射光は、再び、移動光学系6を介して固定光学系1内に導かれ、前記ビームスプリッタ4を透過して集光レンズ10により集光され、シリンドリカルレンズ11により非点収差を発生

うになり、信号Fの値は正(+)となるためこの場合にもフォーカス制御が行われることになる。発明が解決しようとする課題

このように分離型光ピックアップ装置においては、半導体レーザ2や、4分割受光素子12を固定光学系1内に配置する一方で、対物レンズ8、偏向プリズム7等を移動光学系6内に配置することによって、移動部分の軽量化を図り、これによりアクセスタイムの高速化を進めている。

しかし、そのような分離型光ピックアップ装置においては、第6図に示すように、移動光学系6の移動軸であるレール5と、固定光学系1からその移動光学系6へ向かう光束とが平行でなく傾きがあると、シーク方向Sへの移動時において、移動光学系6が内周側に位置するときの光ディスク9からの反射光Aと、外周側に位置するときの光ディスク9からの反射光Bとの間で光軸ズレが生じる。このような光軸ズレが生じると、4分割受

し、この状態で光情報検出素子としての4分割受光素子12の受光面a、b、c、dに導かれる。

ここで、その4分割受光素子12を用いて非点収差法によりフォーカスエラー信号を検出する方法について説明する。第7図(a)は、合焦時における光路状態を示したものであり、4分割受光素子12の表面でのスポット形状は、第8図(a)に示すように円形となる。この時、フォーカスエラー信号Fは、 $F = (a + c) - (b + d)$ で求められ、この合焦時においては信号Fの値は0となり、これによりフォーカス制御は検出されない。また、第7図(b)は光ディスク9と対物レンズ8との距離が近づいた場合を示したものであり、スポット形状は第8図(b)に示すようになり、この時、信号Fの値は負(-)となるためフォーカス制御が行われる。さらに、第7図(c)は光ディスク9と対物レンズ8との距離が遠ざかった場合を示したものであり、スポット形状は第8図(c)に示すよ

光素子12に検出されるフォーカスエラー信号Fにオフセットが発生して正確なフォーカス制御を行うことができない。

そこで、今、その光軸ズレが生じた場合におけるフォーカスエラー信号にオフセットが発生する理由について説明する。第3図(a)において、光ディスク9からの反射光Cがdだけ光軸ズレが生じているものとする。今、検出レンズ10とシリンドリカルレンズ11との間の焦点距離をf、前焦点Pから4分割受光素子12までの距離をΔとすると、その4分割受光素子12上での光軸ズレdによるスポットの移動量Dは、第3図(b)に示すように、

$$D = (\Delta / f) \cdot d \quad \dots (1)$$

となる。

この場合、合焦時であるにもかかわらず、4分割受光素子12上ではスポットが移動するため、フォーカスエラー信号Fの値は正(+)となって

オフセットが発生することになる。

そこで、このようなオフセットの発生をなくすために、固定光学系1からキャリッジ6へ向う光束を移動軸となるレール5と平行になるように組付け調整を行う必要があるが、しかし、このような組付け調整を行うと、以下のような新たな誤差が発生することになる。

- ① レール5にキャリッジ6が傾いた状態で取付けられることによる誤差
- ② 偏向プリズム7の角度誤差
- ③ 偏向プリズム7をキャリッジ6のベース14に接着する時の角度誤差
- ④ 対物レンズ8の傾き誤差

このような各種の原因により、固定光学系1からレール5に対して平行に來た光束が対物レンズ8に斜めに傾いた状態で入射してしまうことになる。このように斜め入射の角度 $\theta$ が大きくなると、コマ収差が発生して光ディスク9に照射されるス

ポットの性能が低下してしまい、その結果、正確な記録、再生等を行うことができなくなる。

通常の場合、対物レンズ8に斜めに入射する光の入射角度 $\theta$ は、

偏向プリズムの角度誤差： 5分

キャリッジの傾き誤差： 15分

+) 偏向プリズムの接着誤差： 5分

25分

より、光は2倍の角度 $25分 \times 2 = 50分$ だけ傾いたものとなり、これに対物レンズ8の傾き10分を加えて、計60分の傾きをもって対物レンズ8に斜め入射することになる。

このように、フォーカスエラー信号にオフセットが発生しないように、レール5と光束とが平行になるように組付け調整を行うと、対物レンズ8への光束の入射角が60分にもなってしまうことになる。第4図は、対物レンズ8の入射角と波面収差との関係を示したものであり、今、設計時に

おける波面収差の許容値を0.010λまでとすると、この時の対物レンズ8の入射角は±39分以内に収める必要がある。しかし、前述したような組付け調整を行うと入射角は60分にもなってしまい、波面収差の許容値以内に収めることができず問題となる。

課題を解決するための手段

そこで、このような問題点を解決するために、本発明は、固定光学系内に配設されたレーザ光源から出射された光をカップリングレンズにより平行化し、この平行化された光をビームスプリッタを介してその固定光学系から出射し、その出射光が移動光学系内の偏向プリズムにより反射され、対物レンズにより集光されて光情報記録媒体に照射されることにより情報の記録、再生等を行うと共に、その光情報記録媒体からの反射光を前記固定光学系内の光情報検出素子に検出させることによりフォーカスエラー信号やトラックエラー信号

を検出する分離型光ピックアップ装置において、前記ビームスプリッタと前記対物レンズとの間の前記移動光学系内の光路上に位置して、前記対物レンズへ入射する光の入射角の調整を行う光軸補正部材を配設した。

作用

従って、光軸補正部材を対物レンズとビームスプリッタとの間の移動光学系内の光路上に位置して配設したことにより、対物レンズへ入射する光の入射角を従来に比べ一段と小さくすることができ、従来、移動光学系をレール上でシーク方向に移動する際に内外周間で生じていた光情報記録媒体からの反射光の光軸ズレをなくすることが可能となる。

実施例

本発明の第一の実施例を第1図ないし第4図に基づいて説明する。なお、分離型光ピックアップ装置の全体構成については従来技術(第9図参照)

で述べたのでここでの説明は省略し、同一部分については同一符号を用いる。

第1図において、光軸補正部材としてのくさび型透過レンズ13は、対物レンズ8とビームスプリッタ4との間の光路上に位置する移動光学系（以下、キャリッジと呼ぶ）6内の偏向プリズム7の固定されたベース14上に設けられている。このくさび型透過レンズ13の形状としては、第2図(a)に示すように矩形タイプのものや、第2図(b)に示すように円形タイプのものが考えられ、この場合、その表面と裏面との間の間隔は光軸ズレの調整を行うために傾斜した状態になっている（なお、その表裏面間の平行度の調整方法については後述する）。

このような構成において、本発明に係るくさび型透過レンズ13の表面と裏面との間の平行度の調整を行う方法について説明する。まず、キャリッジ6のベース14上に偏向プリズム7を接着固

定し、図示しないオートコリメータをそのキャリッジ6の上部の対物レンズ8側の光路上に配置する。そして、対物レンズ8を用いない状態で、内周側及び外周側において固定光学系1から出射された光を偏向プリズム7により反射させ、その反射光をオートコリメータで観察する。この場合、予め、表裏面の平行度の異なる数種類のくさび型透明レンズ13を準備しておき、くさび型透明レンズ13を挿入しない状態におけるオートコリメータの値を基準として、そのくさび型透明レンズ13を挿入した場合におけるそのオートコリメータの値が許容値（第4図参照）以下になるように、最も適した平行度のくさび型透明レンズ13を選択する。そして、その選択されたくさび型透明部材13をキャリッジ6内のベース14上に接着固定することによって、対物レンズ8へ入射する光の入射角の調整を行うことができる。

このようにして対物レンズ8への入射角を従来

に比べ一段と小さくすることができるためコマ収差のない良好なスポットが得られるため、情報の記録、再生等を正常に行うことができる。また、このようにして光軸ズレの補正を行うくさび型透明レンズ13を選択することにより、短時間のうちに組付け調整を行うことも可能となる。なお、くさび型透明レンズ13の形状としては、前述したように矩形や円形のものと考えられるが、特に、第2図(b)に示すように、円形のくさび型透明レンズ13を配設して回転調整を行うことにより2次元の調整を行うことも可能となる。

次に、本発明の第二の実施例を第5図に基づいて説明する。前述した第一の実施例において、くさび型透明レンズ13は、固定光学系1から出射した光が偏向プリズム7により反射される前の光路上に位置して設けられていたわけであるが、本実施例のように、その偏向プリズム7により反射された後の対物レンズ8との間の光路上に位置し

て設けるようにしても、同様に光軸ズレの補正を行うことができる。

#### 発明の効果

本発明は、対物レンズとビームスプリッタとの間の移動光学系内の光路上に位置して光軸補正部材を配設したことにより、対物レンズに入射する光の入射角を従来に比べ一段と小さくすることができるため、コマ収差のない良好なスポットを光情報記録媒体に照射することが可能となり、これにより、情報の記録、再生等を正常に行うことができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第一の実施例を示す分離型光ピックアップ装置の構成図、第2図(a)(b)はその光軸補正部材の斜視図、第3図(a)(b)は光軸ズレに伴って生じるスポットの位置ズレの様子を示す説明図、第4図は波面収差と入射角との関係

を示すグラフ、第5図は本発明の第二の実施例である移動光学系内に配設された光軸補正部材の様子を示す構成図、第6図は移動光学系を内外周間に渡って移動させた場合に生じる光軸ズレの様子を示す光路図、第7図(a)(b)(c)はフォーカスエラー信号の検出原理を示す光路図、第8図(a)(b)(c)はその4分割受光素子面に照射されるスポット形状の様子を示す正面図、第9図は従来の分離型光ピックアップ装置を示す構成図である。

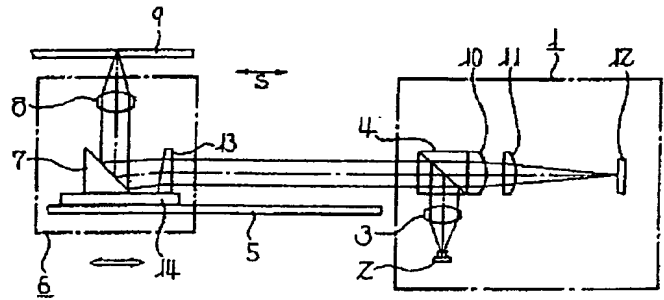
1…固定光学系、2…レーザ光源、3…カップリングレンズ、4…ビームスプリッタ、6…移動光学系、7…偏向プリズム、8…対物レンズ、9…光情報記録媒体、12…光情報検出素子、13…光軸補正部材

出 願 人 株式会社 リ コ ー

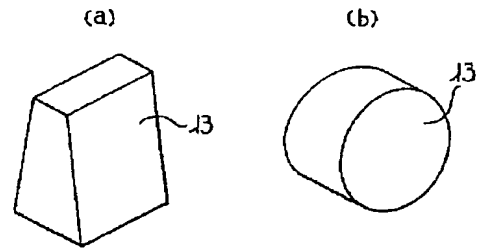
代 理 人 柏 木



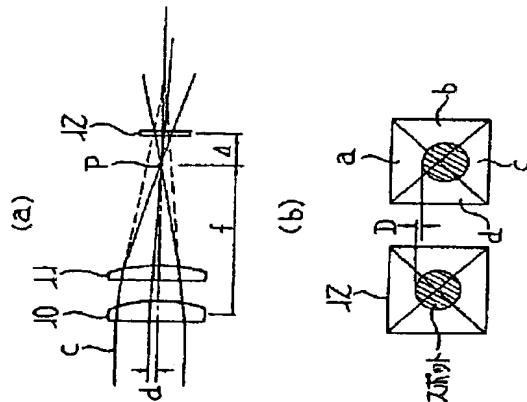
第 1 図



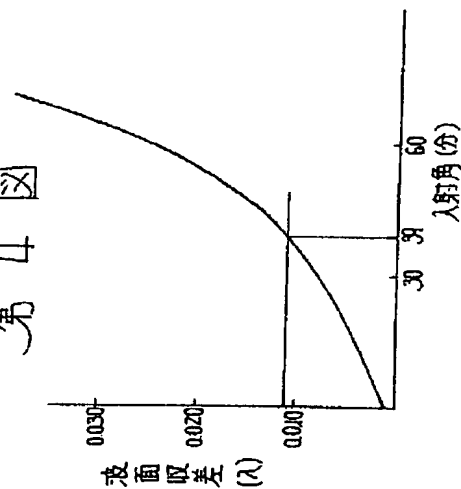
第 2 図



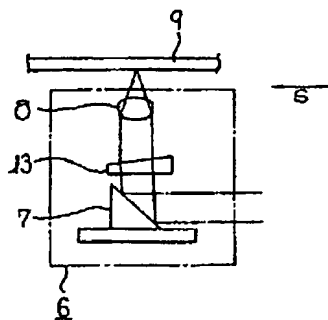
第 3 図



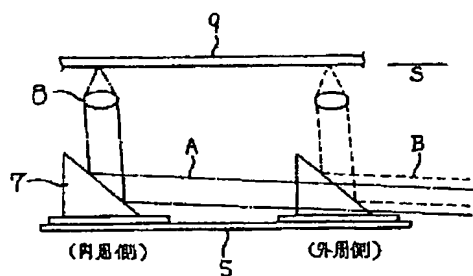
第 4 図



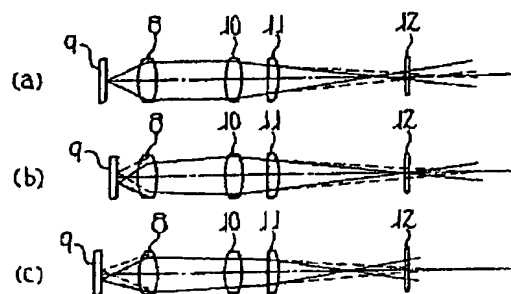
第 5 図



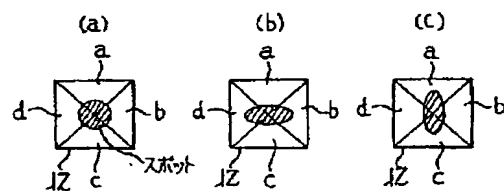
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

